

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

***Экологический факультет***

Рекомендовано МССН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**

**Региональные и муниципальные системы управления отходами**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**05.04.06 Экология и природопользование**

**Направленность программы (профиль)**

**Рециклинг отходов производства и потребления**

## 1. Цели и задачи дисциплины

**1. Цель и задачи программы:** Формирование теоретических основ управления отходами, как источником ценных вторичных материальных ресурсов и получения энергии. Изучаются принципы составления территориальных схем обращения с отходами, рассматриваются обязанности и функции региональных операторов, анализируется эффективность внедрения экологического сбора, как нормативно-правового инструмента расширенной ответственности производителя. При обучении используются инновационные технологии обучения в формате деловой игры и разработки и защиты индустриального проекта, что позволяет сформировать практические навыки в области эффективного управления отходами производства и потребления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина *Региональные и муниципальные системы управления отходами* относится к **обязательным дисциплинам вариативной части блока 1** учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО в соответствии с образовательным стандартом РУДН по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование»

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Универсальные компетенции</b>			
	УК-3	Экономика природопользования, Безопасность жизнедеятельности, Техногенные системы и экологический риск	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
	ОПК-2	Ресурсоведение и основы природопользования, Правовые основы природопользования, Нормирование и снижение загрязнения в окружающей среде, Устойчивое развитие	-
<b>Профессиональные компетенции</b>			
	ПК-3; ПК-6	Экологический аудит, Экологический менеджмент, Рециклинг отходов производства и потребления	-

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
УК-3; ОПК-2; ПК-3; ПК-6

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	<b>УК -3.1</b> владеет приемами и методами командной работы, организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;
	<b>УК -3.2</b> способен организовать и корректировать работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений
	<b>УК -3.3</b> умеет делегировать полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат
<b>ОПК-2.</b> Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	<b>ОПК-2.1</b> Знает основы экологии, геоэкологии, экономики природопользования и экономики замкнутого цикла, а также экологического менеджмента
	<b>ОПК-2.2</b> Умеет использовать экологические, экономические и другие специальные знания и алгоритмы для решения профессиональных задач
	<b>ОПК-2.3</b> Способен находить, анализировать и грамотно использовать новейшую информацию и современные методики при выполнении научно-исследовательских и прикладных задач
<b>ПК-3</b> Способен разрабатывать мероприятия по экономическому регулированию природоохранной деятельности организации	<b>ПК-3.1</b> Способен прогнозировать социально-экономическое развитие на основе экологических прогнозов
	<b>ПК-3.2</b> Умеет определять экономический эффект от применения мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности деятельности предприятия
<b>ПК-6</b> Способен осуществлять координацию деятельности по организации и контролю в области обращения с отходами производства и потребления	<b>ПК-6.1</b> Способен осуществлять контроль деятельности в области обращения с отходами
	<b>ПК-6.2</b> Имеет навыки организации инфраструктуры экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** принципы иерархии обращения с отходами производства и потребления, теоретические основы построения территориальных схем обращения с отходами с использованием современных методов анализа и международных подходов, основные параметры отходов, используемые при классификации, выборе метода переработки и при составлении территориальной схемы.

**Уметь:** пользоваться каталогом ФККО, анализировать имеющиеся данные по морфологическому, химическому, фракционному и энергетическому составу отходов, расшифровывать территориальные схемы и составлять собственные варианты, анализировать и оптимизировать работу регионального оператора, рассчитывать величину

экологического сбора для природопользователей (производителей и импортеров товаров и услуг)

**Владеть:** навыками определения класса опасности и классификации отходов, работы с региональными программами в области обращения с отходами, выбора наилучшей доступной технологии производства или технологии переработки отхода.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		5	6	7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18			
<i>Контроль</i>	12	12			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>			
Общая трудоемкость	час	<b>108</b>	<b>108</b>		
	зач. ед.	<b>3</b>	<b>3</b>		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Мировой опыт в системе управления отходами. Возможные сценарии управления	Индикаторы устойчивого развития в области обращения с отходами. Основные принципы управления отходами. Этапы развития системы управления отходами в развитых странах. Опыт Швеции, Франции, Японии. Особенности нормирования при сжигании отходов. Основные методы комплексной переработки отходов в мире. Оптимизация системы управления отходами Мировые тенденции в области обращения с отходами.
2. Отходы – как источник вторичных ресурсов и энергии..	Цели и задачи региональных программ обращения с отходами, используемые индикаторы реализации программ, результаты выполнения. Краткосрочные и долгосрочные программы. Региональные особенности, которые необходимо учитывать при разработке программ. Состав отходов. Анализ ресурсного и энергетического потенциала отходов
3. Механизмы совершенствования системы управления отходами в регионах РФ. Правовые основы управления отходами	Совершенствование нормативно-правовой базы в области обращения с отходами.. Экологический сбор и расширенная ответственность производителей и импортеров товаров. Плата за размещение отходов.
4. Институт расширенной ответственности производителя, экологический сбор	Уровни иерархии в области управления отходами. Минимизация образования отходов – ресурсосбережение и малоотходные технологии. Классификация твердых коммунальных отходов и организация системы отдельного сбора.

5. Территориальные (региональные) схемы управления отходами. Роль муниципального управления	Территориальные схемы обращения с отходами. Институт регионального оператора. Определение потоков отходов, образующихся в разных отраслях производства и коммунальном хозяйстве. Направления стратегии управления отходами: создание условий для снижения количества отходов; обеспечение роста объемов использования отходов; создание экологически безопасных условий хранения и захоронения отходов.
6. Наилучшие доступные технологии обработки, утилизации и хранения отходов	Технические справочники по НДТ. Критерии выбора НДТ. Современные технологии обработки, сортировки, обезвреживания отходов. Кадастр отходов (на примере Московской области). Базы данных и экспертные системы управления отходами. Картографирование информации. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО).
7. Комплексные схемы переработки твердых коммунальных отходов	Использование комплекса различных методов переработки отходов, ориентированного на региональное и отраслевое применение. Комплексные схемы управления отходами. Использование сочетаний рециклизации, переработки, компостирования и сжигания объемов отходов. Гибкость структуры управления отходами. Комплексное использование организационно-управленческих, правовых, нормативно-методических, технических и экономических средств по обращению с отходами, ведение мониторинга отходов, реализация перспективных научных разработок. Повышение технического уровня переработки отходов и создание и внедрение малоотходных технологий.
8. Принципы экономического регулирования и стимулирования в области обращения с отходами.	Платность размещения отходов (форма компенсации ущерба, наносимого окружающей среде), плата за размещение отходов в пределах установленных лимитов и плата за сверхлимитное размещение – из прибыли предприятия. Экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами. Налоговые и кредитные льготы

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Контроль	СРС	Всего час.
1.	Мировой опыт в системе управления отходами. Возможные сценарии управления	2	2	1	7	12
2.	Отходы – как источник вторичных ресурсов и энергии	2	2	1	7	12
3.	Механизмы совершенствования системы управления отходами в регионах РФ. Правовые основы управления отходами	2	2	1	7	12
4	Институт расширенной ответственности производителя, экологический сбор	2	2	2	7	13
5	Территориальные (региональные) схемы	2	2	2	7	13

	управления отходами. Роль муниципального управления					
6	Наилучшие доступные технологии обработки, утилизации и хранения отходов	2	2	2	7	13
7	Комплексные схемы переработки твердых коммунальных отходов	2	2	2	7	13
8	Принципы экономического регулирования и стимулирования в области обращения с отходами.	2	2	1	7	12
9	Тестирование			2	4	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

## 6. Лабораторный практикум *нет*

## 7. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1	1	Сравнительный анализ мирового опыта управления отходами в развитых и развивающихся странах (работа в группах).	2
2	2	Анализ региональных программ и эффективности их выполнения (работа в группах по заданным регионам)	2
3	3	Анализ образующихся в регионе потоков отходов, состава ТКО (морфологического, фракционного, энергетического) и оценка энергетического потенциала	2
4	4	Расчет экологического сбора и платы за размещение отходов для промышленного предприятия в заданном регионе	2
5	5	Возможности совершенствования существующей в регионе системы управления отходами (терр. схемы)	2
6	6	Анализ НДТ обработки для преобладающих в регионе потоков отходов ( в соответствии с критериями отбора)	2
7	7	Анализ системы сбора и транспортировки ТКО для выбранного муниципального образования	2
8	8	Расчет рентабельности выбранного способа обработки приоритетного потока ТКО и финансовые механизмы реализации.	2
9		Тестирование	2
	<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Комплект специализированной мебели; доска меловая; технические средства: системный блок HP PRO, монитор HP-V2072A, выдвижной проекционный экран LUMIEN, имеется выход в интернет. Microsoft Windows 7 корпоративная. Лицензия № 5190227, дата выдачи 16.03.2010 г. MS Office 2007 Prof, Лицензия № 6842818, дата выдачи 07.09.2009 г.

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение MicrosoftOffice 2003, 2007, 2010, Netware (Novell), OS/2 (IBM), SunOS (SunMicrosystems), Java Desktop System Sun Microsystems  
б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Yahoo, Google Scholar, РИНЦ

Федеральный классификационный каталог отходов с поисковой системой: <http://kod-fkko.ru/>

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

### **Обязательная**

1. Соколов Л.И. Управление отходами, -М: Инфра-Инженерия, 2018 г., ISBN: 978-5-9729-0246-0; Электронный ресурс: <https://avidreaders.ru/book/upravlenie-othodami-waste-management.html>
2. Харламова М.Д., Курбатова А. И. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг под ред. М. Д. Харламовой, 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018, -311 с.(электронная библиотека РУДН)

### **Дополнительная**

1. И. Н. Жмыхов, А. А. Челноков, К. К. Юращик, Л. Ф. Ющенко Обращение с отходами. Учебное пособие, -465 С. Электронный ресурс: <https://www.litres.ru/a-a-chelnokov/obraschenie-s-othodami-37392195/>

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Рубежная аттестация выполняется в форме тестирования по пройденному курсу. В середине и в конце семестра проводится итоговое тестирование, количество баллов прописано в БРС. Сдача экзамена (итоговые баллы) включается в общую сумму баллов из расчета максимума – 100 баллов.

Проектная работа выполняется в течении семестра группами студентов, количество студентов в группе зависит от количества этапов в проекте. Самостоятельная подготовка к семинарскому занятию включает сбор необходимого материала и готовится в соответствии с этапом общего задания с использованием интернет-ресурсов и фактических данных, предоставляемых преподавателем. Защита проектной работы выполняется поэтапно на каждом занятии, в присутствии всех студентов учебной группы. К защите должна быть подготовлена электронная презентация, иллюстрирующая полученные результаты. Доклад должен выполняться устно, студент должен свободно владеть подготовленным материалом и отвечать на вопросы преподавателя и других студентов. На каждом этапе выступает студент, отвечающий за подготовку этапа, таким образом к концу семестра каждый студент в группе проходит свой этап защиты.

Итоговое оценивание проектной работы производится путем суммирования полученных в семестре баллов по группам.

### **ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ**

1. Показатели (индикаторы) уровня экономического развития страны в соответствии с индексами устойчивого развития ООН в области обращения с отходами
2. Базовые показатели УР ООН в области обращения с отходами
3. Причины низкой эффективности переработки исходного сырья в продукцию (в среднем по миру около 8%)
4. Этапы и задачи муниципальной системы управления отходами
5. Становление мировой системы обращения с отходами
6. Перспективы совершенствования методики расчета экологического сбора
7. Достоинства, недостатки и возможности совершенствования института региональных операторов
8. Анализ региональной системы обращения с отходами: достоинства и недостатки
9. Анализ специализации региона РФ (по выбору) и связанных с этим проблем обращения с отходами
10. Перспективы использования термической переработки ТКО в регионе (по выбору)

11. Решение проблемы утилизации осадков сточных вод в регионе (по выбору)

**12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**  
**12.1 Паспорт ФОС по дисциплине (модулю) «Региональные и муниципальные системы управления отходами»**

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Наименование оценочного средства							Итоговая аттестация экзамен
		Работа на занятии	Сдача коллоквиума (работа над заданной темой)	Защита проектных заданий (по этапам)	Сдача лабораторной работы	Промежуточное тестирование	Защита реферата	Итоговое тестирование	
ОПК-2, ПК-3	1. Мировой опыт в системе управления отходами. Возможные сценарии управления	4		3		4			2
ПК-3	2. Отходы – как источник вторичных ресурсов и энергии.	4		3		4			1
УК-3; ОПК-5, ПК-9	3. Механизмы совершенствования системы управления отходами в регионах РФ. Правовые основы управления отходами	4		3		4			2
ПК-9	4. Институт расширенной ответственности производителя, экологический сбор	4		3		4			2
УК-3; ОПК-2, ПК-3, ПК-6	5. Территориальные (региональные) схемы управления отходами. Роль муниципального управления	4		3				4	2
ПК-3, ПК-6	6. Наилучшие доступные технологии обработки, утилизации и хранения отходов	4		3				4	2
УК-3; ОПК-2	7. Комплексные схемы переработки твердых коммунальных отходов	4		3				4	1
ОПК-2 ПК-3, ПК-6	8. Принципы экономического регулирования и стимулирования в области обращения с отходами.	5						4	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>33</b>		<b>21</b>		<b>16</b>		<b>16</b>	<b>14</b>



## 12.2 Материалы для самоподготовки по дисциплине «Региональные и муниципальные системы управления отходами»

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

1. Стратегия обращения с отходами в свете концепции устойчивого развития. Индикаторы текущего положения
2. Процедура идентификации компонентов отходов
3. Количественный и качественный состав ТКО. Факторы, влияющие на образование отходов. Состав городских ТКО.
4. Производственный контроль в области обращения с отходами
5. Основные принципы стратегического управления отходами, иерархия управления отходами. Программа «Отходы», уровни реализации.
6. Определение класса опасности отходов. Расчетный и эмпирический методы.
7. Комплексные схемы переработки ТКО. Обязательные составляющие. Этапы реализации.
8. Производственный контроль компонентов отходов. Методы контроля. Интегральные и специфические показатели.
9. Опыт обращения с отходами в развитых странах: опыт и сравнение методов управления.
10. Федеральный каталог отходов. Расшифровка кода ФККО.
11. Опасные коммунальные отходы: перечень, организация отдельного сбора, методы утилизации. Российский и зарубежный опыт.
12. Требования к разработке проекта нормативов образования отходов.
13. Особенности нормирования при термической переработке отходов. Экологические аспекты прямого сжигания отходов. Альтернативные термические методы переработки.
14. Ресурсные характеристики отходов. Технологии рециклинга.
15. Государственный кадастр отходов. Назначение, основные блоки.
16. Полигонное захоронение. Экологические аспекты и требования к организации санитарных полигонов для захоронения отходов.
17. Законодательство России в области обращения с отходами. Цели, задачи и методы реализации.
18. Жизненный цикл продукции и образование отходов. Отходы – как источник вторичных ресурсов и энергии
19. ФЗ №458 «О внесении изменений...». Основные инновации и поправки к ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления».
20. Методы экономического стимулирования сбора и переработки отходов.
21. Территориальная схема обращения с отходами производства и потребления.
22. Институт расширенной ответственности производителя. Экологический сбор
23. Региональный оператор - функции, права и обязанности.
24. Оценка и выбор технологий для рациональной сортировки ТБО (подготовка к комплексной переработке).
25. Современные технологии обезвреживания и утилизации органической фракции отходов.
26. Подходы и виды классификации отходов.

27. Термические методы утилизации твердых отходов. Экологический и экономические аспекты термической переработки
28. Федеральный классификационный каталог отходов. Назначение, принципы составления, структура кода.
29. Комплексные схемы сортировки и утилизации ТКО. Принципы и подходы.
30. Паспортизация опасных отходов как инструмент эффективного менеджмента
31. Материальные балансы на предприятии. Учет образования отходов на всех стадиях производства.

### **ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

1. Информационная система ведения Государственного кадастра отходов включает следующие основные блоки:
  - a. банк данных о наличии ограничений на размещение объекта обращения с отходами
  - b. банк данных ФККО
  - c. банк данных ГИС-технологий и картографических материалов
  - d. банк данных транспортных средств
  - e. банк данных об инвесторах
  - f. банк данных об отходах и технологиях их переработки
  - g. государственный реестр объектов размещения отходов
2. Для определения ресурсных характеристик отходов необходимо учитывать (добавьте недостающие физико-химические параметры):
  - a. состав отхода (наименование и формулу вещества)
  - b. опасные свойства отхода
  - c. технологические процессы, в которых возможно использование отхода
  - d. ....
  - e. ....
  - f. ....
3. Отходы, которые могут использоваться как ВМР и ВЭР образуются преимущественно на следующих стадиях жизненного цикла продукции (изделия):
  - a. разработка изделия
  - b. производство продукции
  - c. реализация продукции
  - d. эксплуатация продукции
  - e. ремонт продукции
  - f. ликвидация отходов
4. Основными задачами обращения с отходами в соответствии с иерархией обращения с отходами являются (поставить в необходимом порядке)
  - a. минимизация затрат на санитарную очистку города;
  - b. выбор экологически безопасных методов переработки отходов с наименьшими экономическими затратами;
  - c. максимально возможное вовлечение отходов в хозяйственный оборот и их материально-энергетическая утилизация как техногенного сырья;
  - d. минимизация количества образующихся отходов;
  - e. постепенный переход от полигонного захоронения ТБО к промышленной переработке.
5. Обязательными процессами, обеспечивающими комплексную схему переработки ТКО являются:
  - a. отдельный сбор

- b. организация транспортировки без увеличения плеча вывоза
- c. организация транспортировки с равноудаленных объектов
- d. механическая сепарация
- e. механическое измельчение
- f. биотермическая переработка (компостирование, анаэробное сбраживание)
- g. термическая переработка

### 13. Критерии оценивания

Оценка всех результатов освоения компетенций проводится в соответствии со шкалой международной балльно-рейтинговой системы ECTS. В соответствии с рассчитанной системой оценивания (\*см. паспорт ФОС), учащийся набирает необходимые баллы.

**Работа на занятии (за один час занятий): макс 1 балл.** Оценка выставляется за присутствие и активную работу на семинаре или на лекции (лекции проводятся в интерактивной форме) – ответы на текущие вопросы, конспектирование, обсуждение.

**Самостоятельная подготовка к занятию: макс 3 балла** за каждую тему. Тема подготовлена, есть презентация, результаты расчетов, студент свободно отвечает на вопросы - 2 балла; студент присутствует на занятии, участвует в обсуждении, но затрудняется ответить на вопросы – 1 балл. Студент отсутствует или задание не подготовлено – 0 баллов

#### **Рубежная и итоговая аттестация:**

Оценка производится в процентах от общего количества проверенных заданий, с последующим переводом процентов в баллы в соответствии с утвержденной БРС. Например, студент ответил правильно на 10 тестовых вопросов из 15, следовательно, он набрал 67%. Максимальный балл за рубежную аттестацию – 9, умножаем 0,67 на 9, получаем 6 баллов. Данный балл выставляется в общую ведомость и суммируется с остальными баллами. Студент считается успешно прошедшим рубежную или итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации **превышает 50%** от максимально возможного балла.

**Итоговая оценка за семестр** складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (\*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **86 баллов**, то есть нижнюю границу оценки «отлично», категории В.

**Итоговый экзамен** сдается студентом добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях экзамен является обязательным и оценивается максимально в **14 баллов**, в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **7 баллов**, то экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

#### **Разработчики:**

доцент, каф. экологического мониторинга  
и прогнозирования



М.Д. Харламова\_

#### **Руководитель программы**



М.Д. Харламова